

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-205524

(43)Date of publication of application : 13.08.1993

(51)Int.Cl.

H01B 3/12

C04B 35/00

H01P 7/10

(21)Application number : 04-293165

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 30.10.1992

(72)Inventor : KOYASU SHIGESATO  
JIYUNIADEI EI SAGARA  
NANBU SHINJI  
MIYATA SHUSUKE

(30)Priority

Priority number : 03284470

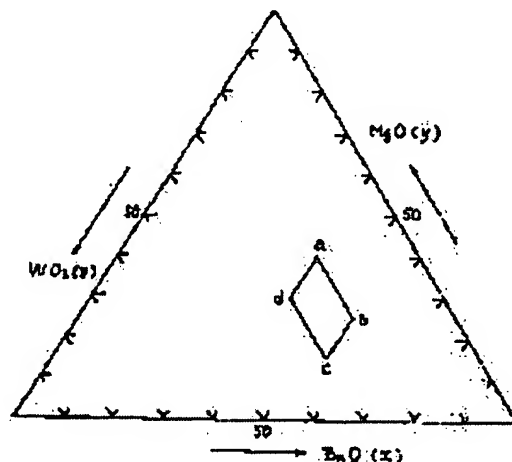
Priority date : 30.10.1991

Priority country : JP

(54) DIELECTRIC PORCELAIN COMPOSITION AND DIELECTRIC MATERIAL FOR HIGH FREQUENCY

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a dielectric porcelain composition and a dielectric material having a high dielectric constant and high Q value in a high frequency range.

CONSTITUTION: When a dielectric porcelain composition composed of BaO, MgO, and WO<sub>3</sub> is expressed by the formula: xBaO.yMgO.zWO<sub>3</sub>, (x), (y), and (z) are compositions to satisfy the relationship:  $0.40 \leq x \leq 0.55$ ,  $0.15 \leq y \leq 0.40$ ,  $0.20 \leq z \leq 0.30$ , and as a dielectric material, a Perovskite type crystal phase expressed by the formula: Ba(Mg<sub>1/2</sub>W<sub>1/2</sub>)O<sub>3</sub> is its main crystal phase.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

09.03.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2887244

[Date of registration] 19.02.1999

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-205524

(43)公開日 平成5年(1993)8月13日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 B 3/12	3 1 4	9059-5G		
C 0 4 B 35/00	J	8924-4G		
H 0 1 P 7/10				

審査請求 未請求 請求項の数2(全 5 頁)

(21)出願番号	特願平4-293165	(71)出願人	000006633 京セラ株式会社 京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22
(22)出願日	平成4年(1992)10月30日	(72)発明者	子安 茂吏 鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株式会社総合研究所内
(31)優先権主張番号	特願平3-284470	(72)発明者	ジュニアディ エイ サガラ 鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株式会社総合研究所内
(32)優先日	平3(1991)10月30日	(72)発明者	南部 信次 鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株式会社総合研究所内
(33)優先権主張国	日本(J P)		

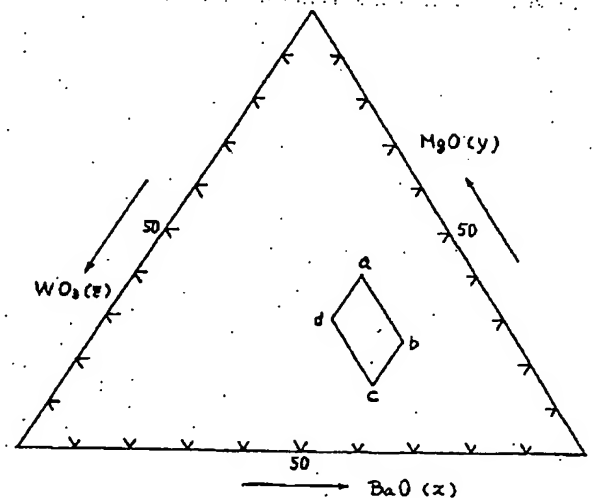
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 高周波用誘電体磁器組成物および誘電体材料

(57)【要約】

【目的】高周波領域において高い誘電率および高いQ値を有する誘電体磁器組成物及び誘電体材料を提供する。

【構成】BaO、MgO、WO<sub>3</sub> からなる誘電体磁器組成物で、組成式を $x\text{BaO} \cdot y\text{MgO} \cdot z\text{WO}_3$  と表した時、前記x、y、zが $0.40 \leq x \leq 0.55$ 、 $0.15 \leq y \leq 0.40$ 、 $0.20 \leq z \leq 0.30$ を満足する組成物で、特に誘電体材料としてBa(Mg<sub>1/2</sub>W<sub>1/2</sub>)O<sub>3</sub>で表されるペロブスカイト型結晶相を主結晶相とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】  $\text{BaO}$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{WO}_3$  からなり、組成式を  $x\text{BaO} \cdot y\text{MgO} \cdot z\text{WO}_3$  と表した時、前記  $x$ 、 $y$ 、 $z$  が

$$0.40 \leq x \leq 0.55$$

$$0.15 \leq y \leq 0.40$$

$$0.20 \leq z \leq 0.30$$

を満足することを特徴とする高周波用誘電体磁器組成物。

【請求項2】  $\text{Ba}(\text{Mg}_{1/2}\text{W}_{1/2})\text{O}_3$  で表されるペロブスカイト型結晶相を主結晶相とする誘電体材料。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、マイクロ波、ミリ波等の高周波領域において高い誘電率及び高いQ値を有する新規な誘電体磁器組成物および誘電体材料に関する。

## 【0002】

【従来技術】マイクロ波やミリ波等の高周波領域において、誘電体磁器は誘電体共振器やMIC用誘電体基板等に広く利用されている。

【0003】従来より、この種の誘電体磁器としては、例えば  $\text{ZrO}_2 - \text{SnO}_2 - \text{TiO}_2$  系材料、 $\text{BaO} - \text{TiO}_2$  材料、 $(\text{Ba}, \text{Sr})(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_3$  系材料、 $\text{Ba}(\text{Zn}, \text{Ta})\text{O}_3$  系材料等が知られている。

【0004】上記材料は、各種の改良により周波数500MHz～5GHzにおいて誘電率20～40、Q値が1000～3000、さらに共振周波数の温度係数( $\tau_f$ )が0ppm/℃付近の特性を有している。

## 【0005】

【発明が解決しようとする問題点】最近では使用する周波数がより高くなる傾向にあるとともに誘電体材料に対してさらに優れた誘電特性、特にQ値の向上が要求されつつある。ところが、前述した従来の誘電体材料では、10GHzの使用周波数領域において実用的レベルの高いQ値を有していないのが現状である。

【0006】従って、本発明はこのような要求に応えることのできる高周波領域において高い誘電率および高いQ値を有する新規な誘電体磁器組成物及び誘電体材料を提供することを目的とするものである。

## 【0007】

【問題点を解決するための手段】本発明者等は、上記問題点に対して検討を加えた結果、 $\text{BaO}$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{WO}_3$  からなり、モル比による組成式を  $x\text{BaO} \cdot y\text{MgO} \cdot z\text{WO}_3$  と表した時、前記  $x$ 、 $y$ 、 $z$  が  $0.40 \leq x \leq 0.55$ 、 $0.15 \leq y \leq 0.40$ 、 $0.20 \leq z \leq 0.30$  を満足する組成範囲に設定すること、また、誘電体材料として、 $\text{Ba}(\text{Mg}_{1/2}\text{W}_{1/2})\text{O}_3$  で表されるペロブスカイト型結晶相を主結晶相とすることにより優れた誘電特性が得られることを知見したものである。

【0008】本発明の誘電体磁器組成物は、金属複合酸

化物からなるもので、 $\text{BaO}$ 、 $\text{MgO}$ および $\text{WO}_3$ より構成されるもので、これらの組成範囲を図1の3元図に示した。図1において、点a-b-c-d-aによって囲まれる領域、即ち、モル比による組成式を  $x\text{BaO} \cdot y\text{MgO} \cdot z\text{WO}_3$  と表した時、前記  $x$ 、 $y$ 、 $z$  が  $0.40 \leq x \leq 0.55$ 、 $0.15 \leq y \leq 0.40$ 、 $0.20 \leq z \leq 0.30$  を満足する領域に設定されるものである。

【0009】これらの比率を上記の範囲に設定したのは、 $\text{BaO}$ 量( $x$ )が0.40より少ないとQ値が低下し、0.55より多いと焼結が困難となるからである。また、 $\text{MgO}$ 量( $y$ )が0.15より少ないと焼結性が困難となり、あるいはQ値の低下を招き、0.40より多いとQ値が低下する。さらに、 $\text{WO}_3$ 量( $z$ )が0.20より少ないと焼結性が低下し、0.30より多いとQ値が低下するという問題が生じるからである。

【0010】また、本発明の誘電体材料は、 $\text{BaO}$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{WO}_3$  からなるものであるが、これらは結晶相として  $\text{Ba}(\text{Mg}_{1/2}\text{W}_{1/2})\text{O}_3$  で表されるペロブスカイト型結晶相を主結晶相とするものである。即ち、ペロブスカイト型結晶構造においてAサイトをBaにより、BサイトをMg及びWが1:1で構成してなる結晶を有するものである。このような結晶を有する材料はそれ自体焼結体等の多結晶体でもあるいは単結晶体のいずれの形態でもよい。

【0011】本発明に基づき磁器を作成する方法としては、例えばBa、Mg、Wの酸化物あるいは焼成により酸化物を生成する炭酸塩、硝酸塩等の金属塩を原料として用い、これらを前述した範囲になるように秤量した後、充分に混合する。その後、混合物を900～1100℃で仮焼処理し、粉碎する。そして、この仮焼粉末をプレス成形やドクターブレード法等の成形方法により所定の形状に成形する。

【0012】次に成形体を大気中等の酸化性雰囲気中で1300～1600℃で焼成することにより相対密度90%以上の誘電体磁器を得ることができる。

## 【0013】

【実施例】以下、本発明を次の実施例で説明する。

【0014】原料として純度99%以上の $\text{BaCO}_3$ 、 $\text{MgCO}_3$ および $\text{WO}_3$ の粉末を用いて、これらを表1に示す割合に秤量し、これをゴムで内張りしたボールミルに水と共に入れ、8時間湿式混合した。次いで、この混合物を脱水、乾燥した後、1000℃で2時間仮焼し、当該仮焼物をボールミルに水、有機バインダーを入れ8時間湿式粉碎した。

【0015】その後、この粉碎物を乾燥した後、50番メッシュの網を通して造粒し、得られた粉末を2000kg/cm<sup>2</sup>の圧力で10mmφ×5mmtの寸法からなる円板に成形した。更に、この円板を1400～1550℃×6時間の条件で焼成して磁器試料を得た。

【0016】かくして得られた磁器試料について、周波数10GHzにおける比誘電率( $\epsilon_r$ )、Q値を誘電体共振器法にて測定し、また25℃から85℃までの温度範囲における共振周波数の温度変化率から共振周波数の\*

\*温度係数( $\tau_f$ )を計算した。それらの結果を表1に示した。

【0017】

【表1】

試料 No.	$x\text{BaO} \cdot y\text{MgO} \cdot z\text{WO}_3$			比誘 電率 $\epsilon_r$	Q 値	共振周波数の 温度係数 $\tau_f$ (ppm/℃)
	x	y	z			
1	0.450	0.300	0.250	17	8300	-25
2	0.550	0.250	0.200	17	4000	-8
3	0.500	0.200	0.300	15	3000	-23
* 4	0.600	0.150	0.250	—	< 100	—
* 5	0.500	0.350	0.150	焼 結 不 良		
* 6	0.400	0.250	0.350	焼 結 不 良		
* 7	0.350	0.400	0.250	—	< 100	—
* 8	0.650	0.250	0.100	焼 結 不 良		
* 9	0.500	0.100	0.400	—	< 100	—
10	0.500	0.250	0.250	20	13000	-30
11	0.475	0.275	0.250	19	11000	-26
12	0.500	0.225	0.275	17	10000	-23
13	0.525	0.225	0.250	18	12000	-28
14	0.500	0.275	0.225	19	12000	-28
15	0.550	0.200	0.250	17	4000	-16
16	0.500	0.300	0.200	15	3000	-9
17	0.400	0.350	0.250	17	3300	-13

\* 印は本発明の範囲外の試料を示す。

【0018】表1によれば、BaO、MgO、WO<sub>3</sub>の配合組成が本発明の範囲を逸脱する試料No. 4、5、6、7、8、9はQ値が100以下あるいは焼結不良を生じた。これに対して、本発明の試料は比誘電率15以上、Q値3000以上、共振周波数の温度係数が絶対値で30ppm/℃以下が達成され、特にBaO:MgO:WO<sub>3</sub>が1:0.5:0.5の比率からなる試料No. 10は特に優れた特性を示し、誘電率20でQ値13000以上が達成された。

【0019】そこで、試料No. 10の磁器に対してX線回折測定を行い、その結果を図2に示した。図2によれば、○印のピークによりペロブスカイト型結晶構造体であることが理解され、その組成式はBa(Mg<sub>1/2</sub>W<sub>1/2</sub>)O<sub>3</sub>であると推定される。また、●印のピークに

よりMg、Wの規則配列による超格子構造からなることが理解される。

【0020】

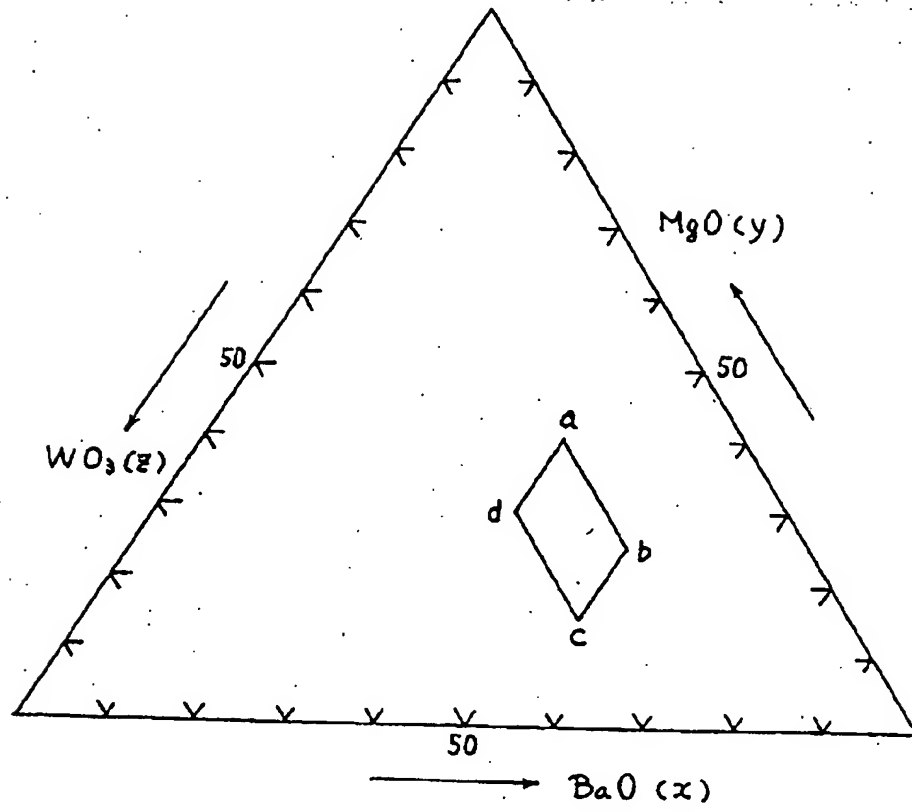
【発明の効果】以上詳述した通り、本発明によれば、BaO、MgOおよびWO<sub>3</sub>を所定の割合で配合することにより、高周波領域において高い誘電率およびQ値を得ることができる。それにより、マイクロ波やミリ波領域において使用される共振器用材料やMIC用誘電体基板材料に充分適用することができる。

【図面の簡単な説明】

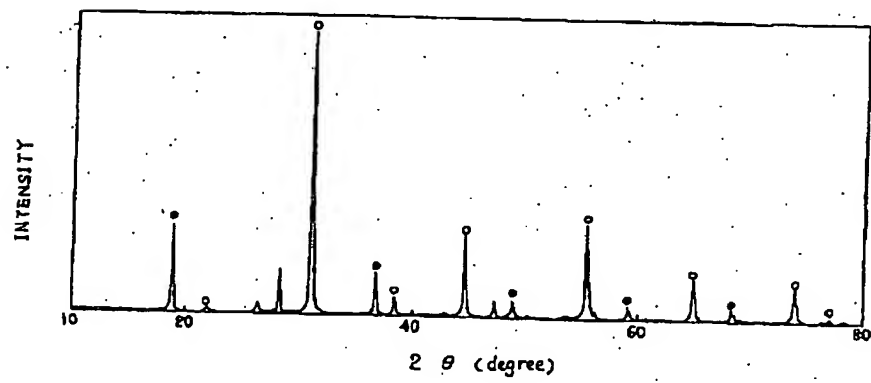
【図1】本発明の範囲を示すBaO-MgO-WO<sub>3</sub> 3元図である。

【図2】実施例中、試料No. 10のX線回折チャート図である。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 宮田 秀典  
鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株  
式会社総合研究所内